

Klodt, Henning

Book Part — Digitized Version

Feinmechanik und Optik

Provided in Cooperation with:

Kiel Institute for the World Economy – Leibniz Center for Research on Global Economic Challenges

Suggested Citation: Klodt, Henning (1989) : Feinmechanik und Optik, In: Oberender, Peter Baum, Herbert J. (Ed.): Marktökonomie: Marktstruktur und Wettbewerb in ausgewählten Branchen der Bundesrepublik Deutschland, ISBN 3-8006-1323-9, Vahlen, München, pp. 267-296

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/1838>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Feinmechanik und Optik

Henning Klodt

Gliederung

1. Einleitung
2. Marktstruktur
 - 2.1. Unternehmen und Produkte
 - 2.2. Monopolistische Konkurrenz
 - 2.3. Verschärfter Importdruck
 - 2.4. Rückläufige Produktions- und Beschäftigtenzahlen
3. Marktverhalten
 - 3.1. Defensive Anpassung: Flucht in die Kapitalintensivierung
 - 3.2. Offensive Anpassung: Produktinnovationen und neue Märkte
 - 3.2.1. Produktinnovationen
 - 3.2.2. Dynamische Unternehmen und stagnierende Märkte
4. Marktergebnis
 - 4.1. Dynamische und statische Aspekte
 - 4.2. Empirische Messung der Wettbewerbsintensität
5. Wettbewerbspolitische Schlußfolgerungen
6. Anhang
7. Kontrollfragen
8. Literaturhinweise

1. Einleitung

Die Feinmechanik und Optik ist eine Branche mit Tradition. Der Verband, in dem die hier tätigen Unternehmen zusammengeschlossen sind, konnte im Jahre 1981 immerhin sein hundertjähriges Jubiläum feiern – ein nicht alltägliches Ereignis in der deutschen Industrie. Ausgesprochene Großunternehmen sind hier nicht anzutreffen; dennoch genießen manche Firmennamen aus der Feinmechanik und Optik in aller Welt ein hohes Ansehen. Optische Geräte von *Zeiss*, Armaturen von *VDO*, Brillengläser von *Rodenstock* sind nur drei Beispiele für Produkte, die den Ruf des „Made in Germany“ mitbegründet und befestigt haben.

In den achtziger Jahren sind allerdings zunehmend düstere Wolken über dem Branchenhimmel aufgezogen: Die Produktion stagniert, die Beschäftigtenzahlen gehen zurück, und manches Unternehmen sieht sich in seiner Existenz bedroht. Dabei ist es vor allem der Importdruck aus Nordamerika und Fernost, der dieser Branche zu schaffen macht. Zwar brachte der überbewertete Dollar zur Mitte der achtziger Jahre vorübergehende Entlastung, doch das kann nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Feinmechanik und Optik unter kräftigen Anpassungsdruck geraten ist.

Im folgenden werden die spezifischen Merkmale der Märkte für feinmechanische und optische Erzeugnisse dargestellt. Dabei soll es auch darum gehen, die Ursachen für die derzeitigen Strukturprobleme herauszuarbeiten und die Bedingungen dafür aufzuzeigen, wie ihnen am wirksamsten begegnet werden kann.

2. Marktstruktur

2.1. Unternehmen und Produkte

In der Bundesrepublik sind gegenwärtig rund 1100 Unternehmen im Bereich der Feinmechanik und Optik tätig. Sie beschäftigen im Durchschnitt etwa 100 Arbeitskräfte; das ist etwa die Hälfte der durchschnittlichen Beschäftigtenzahl im Verarbeitenden Gewerbe. Der Jahresumsatz pro Unternehmen liegt mit rund 10 Mio. DM noch deutlicher hinter dem Durchschnitt von 40 Mio. DM für das gesamte Verarbeitende Gewerbe zurück¹.

Entsprechend unterschiedlich sind die einzelnen Unternehmensgrößenklassen besetzt. Einen Überblick dazu gibt *Tabelle 1*. Sie zeigt, daß in der Feinmechanik und Optik nicht einmal ein Drittel aller Arbeitskräfte in Unternehmen mit 1000 und mehr Beschäftigten tätig ist, während dieser Anteil im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes immerhin die Hälfte ausmacht. Die feinmechanische und opti-

¹ Diese Angaben beziehen sich auf Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten im Jahre 1984. Kleinere Unternehmen werden statistisch nicht erfaßt.

sche Industrie ist also durch eine ausgeprägte mittelständische Struktur gekennzeichnet.

Tabelle 1: Unternehmen und Beschäftigte nach Unternehmensgrößenklassen in der Bundesrepublik Deutschland 1984 (v.H.)

Unternehmen mit ... bis ... Beschäftigten	Unternehmen		Beschäftigte	
	Feinmechanik und Optik	Verarbeitendes Gewerbe	Feinmechanik und Optik	Verarbeitendes Gewerbe
20- 49	60,4	47,1	16,8	7,5
50- 99	20,3	23,7	12,5	8,1
100-199	10,7	14,3	13,3	9,8
200-499	5,6	9,5	16,3	14,3
500-999	1,5	3,0	9,2	10,1
1000 und mehr	1,5	2,4	31,9	50,2

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4: Produzierendes Gewerbe, Reihe 4.2.1: Beschäftigte, Umsatz und Investitionen der Unternehmen und Betriebe im Bergbau und im Verarbeitenden Gewerbe 1984, Stuttgart, Mainz 1986.

Zum Umsatz westdeutscher Investitionsgüterhersteller trägt die Feinmechanik und Optik rund 3 v.H. bei; ihr Anteil am Umsatz des gesamten Verarbeitenden Gewerbes liegt bei 1 v.H. Von der amtlichen Statistik werden die Unternehmen dieser Branche in sechs Fachzweige aufgeteilt, die jeweils durch ihre unterschiedlichen Produktpaletten voneinander abgegrenzt sind:

- Zu den **optischen Instrumenten** zählen etwa Mikroskope, Ferngläser, astronomische Geräte, optische Meßinstrumente und Endoskope.
- Die **Augenoptik** umfaßt die Herstellung von Brillengläsern und Fassungen.
- Den Schwerpunkt bei den **Foto-, Projektions- und Kinogeräten** bilden Fotoapparate einschließlich der dazugehörigen Objektive; darüber hinaus wird hier die Herstellung von Diaprojektoren, Filmkameras, Kinoprojektoren und Fotolaborgeräten erfaßt.
- In die **Meß- und Regeltechnik** fallen beispielsweise Tachometer und andere Kontrollinstrumente, Manometer, Metallthermometer sowie Gaszähler und Wasseruhren.
- Zum Kernbereich der **Feinmechanik** gehören etwa Navigationsinstrumente, hydrologische und meteorologische Meßinstrumente, Atemschutzgeräte, Präzisionswaagen sowie Lehrmittel und Laborgeräte.
- Zu den Produkten der **Medizintechnik** schließlich zählen medizinische Untersuchungsgeräte, Inhalations- und Narkoseapparate, Desinfektionsgeräte sowie medizinisch-chirurgische Möbel.

Dabei hat die Medizintechnik mit rund 30 v.H. den höchsten Anteil am Gesamtumsatz der Branche; danach folgen die Meß- und Regeltechnik (16 v.H.), die Feinmechanik sowie die optischen Instrumente (jeweils 14 v.H.) und schließlich die Augenoptik sowie die Foto- und Videotechnik (jeweils 13 v.H.)². Die drei jeweils größten Unternehmen aus diesen sechs Fachzweigen sind in *Tabelle 2* aufgeführt.

² Angaben für 1984.

Tabelle 2: Die größten Unternehmen der Feinmechanik und Optik nach Fachzweigen

Fachzweig	Firmenname	Sitz	Beschäftigte im Inland
Optische Instrumente	<i>Carl Zeiss</i>	7082 Oberkochen	7890
	<i>E. Leitz GmbH</i>	6330 Wetzlar	3400
Augenoptik	<i>Hensoldt & Söhne</i>	6330 Wetzlar	1120
	<i>Optische Werke</i>	8000 München	5800
	<i>G. Rodenstock</i>		
	<i>Fielmann-Optic</i>	2000 Hamburg	1440
Foto-, Projektions- und Kinogeräte	<i>Optyl</i>	8391 Hutthurm	1000
	<i>Arnold & Richter</i>	8000 München	1000
	<i>Minox GmbH</i>	6300 Gießen	820
	<i>Kindermann & Co</i>	8703 Ochsenfurt	450
Meß- und Regeltechnik	<i>VDO</i>	6231 Schwalbach	7960
	<i>Hartmann & Braun</i>	6000 Frankfurt	5930
	<i>Bopp & Reuther</i>	6800 Mannheim	1890
Feinmechanik	<i>Drägerwerk AG</i>	2400 Lübeck	6000
	<i>Bizerba</i>	7460 Balingen	3000
	<i>J. Hengstler KG</i>	7209 Aldingen	1670
Medizintechnik	<i>Aeskulap-Werke AG</i>	7200 Tuttlingen	1730
	<i>Gebr. Martin oHG</i>	7200 Tuttlingen	800
	<i>Ortopedia GmbH</i>	2300 Kiel	650

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach Verlag Hoppenstedt & Co (Hrsg.), Handbuch der Großunternehmen 1986, Darmstadt 1986.

Die Zuordnung kann dabei nicht mehr als die Schwerpunkte der Geschäftstätigkeit angeben, denn die meisten dieser Unternehmen bieten Produkte aus mehreren Fachzweigen zugleich an. So sind beispielsweise die Drägerwerke nicht nur in der Feinmechanik, sondern auch in der Medizintechnik stark vertreten, und Rodenstock versucht in zunehmendem Maße, auf dem Markt für optische Instrumente Fuß zu fassen.

Daneben ist zu berücksichtigen, daß auch Unternehmen aus anderen Wirtschaftszweigen im Bereich der Feinmechanik und Optik tätig sind. So wird beispielsweise die Fotobranche dominiert von dem „gelben Riesen“ (*Eastman Kodak*), dem „grünen Riesen“ (*Fuji*) und dem „roten Riesen“ (*Agfa-Gevaert*), die allesamt aufgrund ihrer Umsatzschwerpunkte bei Fotopapier und Filmen der chemischen Industrie zugeordnet sind. Gegen diese Konkurrenz können sich kleinere Hersteller oftmals nur behaupten, wenn sie in einzelnen Marktsegmenten unverwechselbare Produkte der Spitzenqualität anbieten. Die Leitz GmbH beispielsweise, die mit ihrer „Leica“ einst Maßstäbe bei Fotokameras setzte, erzielt nicht einmal mehr ein Drittel ihres Umsatzes in der Fotobranche und hat sich zunehmend auf hochwertige optische Instrumente spezialisiert.

Wie erfolgreich eine derartige Nischenstrategie sein kann, zeigt sich daran, daß einige kleinere Anbieter in ihrem speziellen Bereich über außerordentlich hohe Weltmarktanteile verfügen. So gehört die *Heinrich Wöhlk GmbH*, die gerade 490 Arbeitskräfte beschäftigt, zu den weltweit führenden Herstellern von Kontaktlinsen, und die *Aeskulap-Werke* können sich rühmen, der weltgrößte konzernunabhängige Hersteller von medizinischen Geräten zu sein.

Alles in allem lassen sich feinmechanische und optische Erzeugnisse dadurch kennzeichnen, daß sie in aller Regel in kleinen Stückzahlen hergestellt werden und daß sie hohe Anforderungen an die handwerkliche Qualität der Fertigung stellen. Der Mechanisierung und Automatisierung der Produktionsprozesse sind dadurch enge Grenzen gesetzt. Diese Bedingungen dürften ausschlaggebend dafür sein, daß die Feinmechanik und Optik bis heute eine mittelständisch geprägte Branche geblieben ist.

2.2. Monopolistische Konkurrenz

Um die spezifischen Merkmale dieser Branche klarer herausstellen zu können, ist es angebracht, sich der Instrumente der mikroökonomischen Preistheorie zu bedienen. Dabei kann es nicht darum gehen, die Feinmechanik und Optik in das Korsett eines schematischen Lehrbuchfalls hineinzwängen zu wollen, sondern vielmehr darum, einige grundlegende theoretische Aspekte, auf die im Laufe der Analyse zurückgegriffen wird, quasi vor die Klammer zu ziehen. Die Notwendigkeit einer differenzierten Detailbetrachtung bleibt davon unberührt.

Nach der klassischen Preistheorie ist es vor allem die Zahl der Anbieter in einem Markt, die über das Marktverhalten und das Marktergebnis entscheidet. Danach werden als wichtigste Grundformen das Monopol, das Oligopol und die vollständige Konkurrenz voneinander unterschieden.

In jüngster Zeit ist die Preistheorie allerdings in eine Umbruchphase geraten, die von den Vertretern des Konzepts der „contestable markets“ ausgelöst wurde³. Diese neueren Ansätze rücken vor allem die Rolle der potentiellen Konkurrenz in den Vordergrund, während die Zahl der in einem Markt tatsächlich tätigen Unternehmen als weitgehend irrelevant angesehen wird. Für die Intensität der potentiellen Konkurrenz in einer Branche kommt es demnach vor allem darauf an, wie leicht der Markteintritt und der Marktaustritt vollzogen werden können. Gibt es beispielsweise keinerlei Hemmnisse produktionstechnischer oder institutioneller Art für andere Unternehmen, so wird auch ein Monopolist, der den gesamten Absatzmarkt beherrscht, sich wie ein Konkurrenzanbieter verhalten müssen, da ein Anheben der Verkaufspreise über den Wettbewerbspreis und daraus resultierende Monopolgewinne unverzüglich neue Anbieter auf den Plan rufen würde, so daß der Preis letztlich wieder auf das Wettbewerbsniveau herunterkonkurriert wird. Nicht die Zahl der Anbieter, sondern die Kosten des Markteintritts und des Marktaustritts sind nach der Theorie von den „contestable markets“ ausschlaggebend für das Marktergebnis.

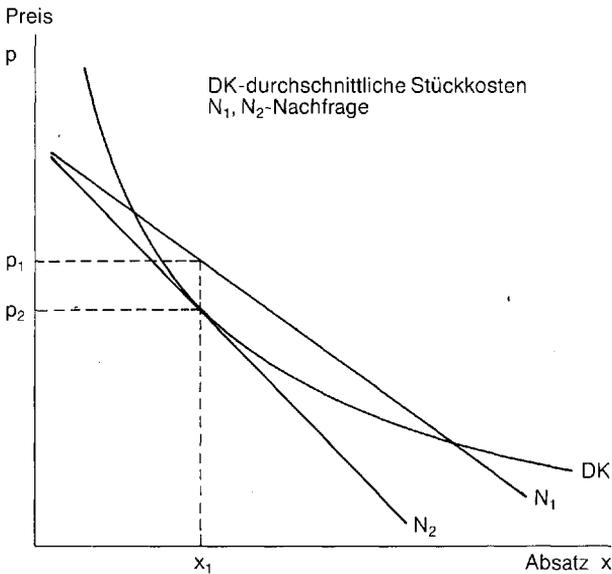
Es wäre freilich verfehlt, die traditionelle Lehre von den Marktformen nunmehr als völlig obsolet zu betrachten. Denn die Rolle der potentiellen Konkurrenz ist schon

³ Vgl. *Baumol, W.J.*, Contestable Markets: An Uprising in the Theory of Industry Structure, in: *The American Economic Review*, Vol. 72, 1982, S. 1-15. *Baumol, W.J., Panzar, J.C., Willig, R.D.*, Contestable Markets and the Theory of Industry Structure, San Diego 1982. Für eine kritische Beurteilung dieses Konzepts siehe *Shepherd, W.G.*, ‚Contestability‘ vs. Competition, in: *The American Economic Review*, Vol. 74, 1984, S. 572-587.

seit jeher bekannt, wengleich ihr in der Preistheorie vielleicht nicht immer die nötige Aufmerksamkeit gewidmet wurde⁴. Es gibt allerdings auch unter den klassischen Marktformen einen Typ, bei dem die potentielle Konkurrenz explizit im Mittelpunkt steht, und zwar die Marktform der monopolistischen Konkurrenz. Es spricht einiges dafür, daß dieser Ansatz, der bereits in den dreißiger Jahren von *Chamberlin* und *Robinson* entwickelt wurde⁵, den spezifischen Bedingungen in der Feinmechanik und Optik recht gut gerecht wird.

Die monopolistische Konkurrenz beschreibt die Situation in einem Markt, der durch eine Vielzahl von Anbietern differenzierter Produkte gekennzeichnet ist. Aufgrund der Inhomogenität der einzelnen Produkte ist der Marktpreis für die Produzenten nicht von außen vorgegeben, sondern durch die Verkaufsmengen der einzelnen Unternehmen beeinflussbar. Jedes Unternehmen sieht sich also – anders als im Modell der vollständigen Konkurrenz – einer negativ geneigten Nachfragekurve gegenüber. Der Unterschied zum Fall des Monopols ist jedoch, daß der Marktzutritt in die oder der Marktaustritt aus der Branche ohne große Schwierigkeiten und ohne nennenswerte Zeitverzögerung möglich ist. Ein überdurchschnittlicher Gewinn bei einzelnen Produkten (Monopolrente) ist damit nicht realisierbar, denn das würde sofort die potentielle Konkurrenz der Unternehmen aus benachbarten Branchen auf den Plan rufen.

Abbildung 1: Kurz- und langfristiges Marktgleichgewicht bei monopolistischer Konkurrenz



⁴ Diese Frage hat beispielsweise bei der Diskussion um das Konzept des „workable competition“ eine zentrale Rolle gespielt. Zu den wichtigsten Kritikern eines vorwiegend an der Zahl der Marktteilnehmer ansetzenden Wettbewerbskonzepts gehört *Hoppmann, E.*, Das Konzept der optimalen Wettbewerbsintensität, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Vol. 181, 1966, Heft 4, S. 286–323.

⁵ Vgl. *Chamberlin, E. H.*, *The Theory of Monopolistic Competition*, Cambridge 1933. *Robinson, J.*, *The Economics of Imperfect Competition*, London 1933.

Diese Situation ist in *Abbildung 1* schematisch dargestellt⁶: Es ist unterstellt, daß das betreffende Unternehmen zunächst auf eine Nachfrage von N_1 trifft. Mit einer Absatzmenge von x_1 läßt sich hier ein Monopolgewinn von $(p_1 - DK) \cdot x_1$ erzielen. Bei ungehindertem Marktzutritt anderer Unternehmen kann diese Situation jedoch langfristig nicht stabil sein, denn die Monopolrente wird potentielle Konkurrenten aus der Reserve locken. Für ein zweites Unternehmen mit einem identischen Produkt ist bei der gegebenen Kostenfunktion kein Raum im Markt, doch andere Unternehmen können mit ähnlichen Produkten, für die sich auch Nachfrager auf benachbarten Märkten finden, Kaufkraft von dem - in der *Abbildung* dargestellten - Markt abziehen. Eine derartige Substitutionskonkurrenz ist so lange lohnend, wie noch eine Monopolrente existiert. Der Markt ist erst dann im langfristigen Gleichgewicht, wenn die Nachfragekurve für das erste Unternehmen die Durchschnittskostenkurve tangiert. Auf Dauer kann so keines der unter den Bedingungen der monopolistischen Konkurrenz operierenden Unternehmen einen überdurchschnittlichen Gewinn verbuchen. Der entscheidende Wettbewerbsparameter ist hier nicht der Preis und nicht die Absatzmenge, sondern die Differenzierung der Produkte.

Diese Marktform, bei der jedes Unternehmen in seinem Segment der alleinige Anbieter ist, bei der es aber viele Konkurrenten mit eng verwandten Produkten gibt, wird den speziellen Bedingungen in der Feinmechanik und Optik sicherlich besser gerecht als etwa die Modelle der vollständigen Konkurrenz oder des reinen Monopols. Damit soll nicht ausgeschlossen werden, daß es auch in dieser Branche Unternehmen gibt, die kaum eine potentielle Konkurrenz befürchten müssen. Das gilt vor allem dort, wo es gelingt, das eigene Marktsegment durch einen umfassenden Patentschutz vor konkurrierenden Anbietern abzuschotten. Doch für die weit überwiegende Mehrzahl von feinmechanischen und optischen Produkten dürfte gelten, daß einzelne Anbieter zwar über recht hohe Marktanteile verfügen, aber stets Gefahr laufen, bei überzogenen Verkaufspreisen von anderen Unternehmen mit eng verwandten Produkten aus dem Markt gedrängt zu werden. Darüber hinaus erhalten auch jene Unternehmen, die ihre Marktposition patentrechtlich abgesichert haben, nur eine temporäre Monopolstellung, die zudem durch Forschungsarbeiten um das Patent herum unterlaufen werden kann.

Diese modelltheoretische Darstellung der Wettbewerbsverhältnisse in der Feinmechanik und Optik bietet die Möglichkeit, die Erfolgsaussichten unterschiedlicher unternehmerischer Anpassungsstrategien im Strukturwandel kritisch zu prüfen. Diese Fragen stehen im Mittelpunkt der Analyse des Marktverhaltens (Abschnitt 3). Doch zunächst soll es darum gehen, die Anatomie der Strukturprobleme in der Feinmechanik und Optik näher zu beleuchten.

2.3. Verschärfter Importdruck

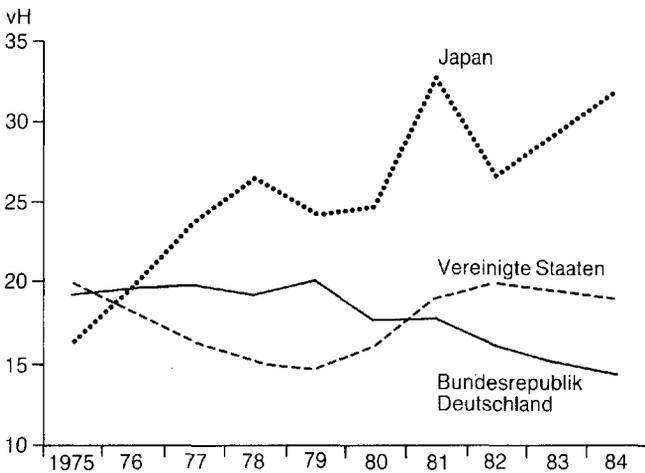
Trotz ihrer mittelständischen Struktur ist die Feinmechanik und Optik seit jeher eine äußerst exportintensive Branche. Mehr als 40 v.H. ihrer Produkte werden im Ausland abgesetzt; im gesamten Industriedurchschnitt sind es dagegen nur rund

⁶ Die graphische Darstellung geht zurück auf *Chamberlin*, a.a.O. Siehe auch *Varian, H.R.*, *Microeconomic Analysis*, second edition, New York, London 1984, S.95.

30 v. H. Und nach wie vor erzielt die Feinmechanik und Optik beachtliche Ausführüberschüsse, die in Relation zur Produktion ebenfalls über dem Industriedurchschnitt liegen.

Doch in den achtziger Jahren hat sich die westdeutsche Feinmechanik und Optik zunehmend schwergetan, mit der ausländischen Konkurrenz Schritt zu halten. Zwar konnten die Exporte absolut gesehen weiter gesteigert werden, doch die Exporte anderer Länder nahmen noch schneller zu. Infolgedessen gingen die Weltmarktanteile westdeutscher Hersteller von feinmechanischen und optischen Erzeugnissen zurück (*Abbildung 2*). Dabei konnten nicht nur japanische, sondern auch amerikanische Unternehmen Boden gutmachen.

Abbildung 2: Weltmarktanteile bei feinmechanischen und optischen Erzeugnissen japanischer, US-amerikanischer und deutscher Hersteller



Quelle: Verband der deutschen feinmechanischen und optischen Industrie, Jahreszahlen, Köln, lfd. Jgg.

Den entscheidenden Durchbruch konnten ausländische Konkurrenten jedoch nicht auf den ausländischen Drittmärkten, sondern auf dem westdeutschen Binnenmarkt erzielen. Hier mußten heimische Unternehmen in den achtziger Jahren erhebliche Marktanteile abgeben (*Tabelle 3*)⁷. Während die Importe von feinmechanischen und optischen Erzeugnissen zwischen 1980 und 1985 um mehr als 50 v. H. zunahm, blieb der Inlandsabsatz westdeutscher Hersteller nahezu unverändert.

Dabei war es vor allem die Fototechnik, die unter Druck geraten ist. In diesem Bereich kommen mittlerweile fast sämtliche im Inland abgesetzte Produkte von aus-

⁷ Das Zahlenmaterial für diese Tabelle ist in der *Tabelle A1* im Anhang wiedergegeben. Da die amtlichen Produktionsstatistiken nicht mit den amtlichen Außenhandelsstatistiken kompatibel sind, bedurfte es eigener Schätzungen, um die Produktion feinmechanischer und optischer Erzeugnisse mit den Im- und Exporten vergleichbar zu machen. Als Eckwerte für diese Schätzungen wurden die Bruttoproduktionswerte aus den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen herangezogen, die sich im Unterschied zur Statistik des Produzierenden Gewerbes auf alle Unternehmen der Feinmechanik und Optik beziehen.

Tabelle 3: Außenhandel und inländischer Marktanteil westdeutscher Hersteller von feinmechanischen und optischen Erzeugnissen

Jahr	Exportquote ^a (v. H.)	Export-Import- Relation	Marktanteil im Inland (v. H.)
Feinmechanik und Optik insgesamt			
1980	34,5	1,53	74,4
1985	44,5	1,67	67,6
Optische Instrumente			
1980	43,4	1,67	68,6
1985	47,9	2,03	68,8
Augenoptik			
1980	30,7	1,95	81,5
1985	37,6	1,68	73,5
Foto-, Projektions- und Kinogeräte			
1980	69,9	1,07	31,6
1985	97,9	0,99	2,1
Feinmechanik			
1980	32,9	2,73	84,8
1985	33,9	2,87	84,8
Meß- und Regeltechnik			
1980	30,6	2,34	84,2
1985	37,2	2,38	80,1
Medizintechnik			
1980	17,8	1,42	86,8
1985	34,8	2,00	78,7

^a Export in v. H. der Produktion.

Quelle: *Tabelle A 1*.

ländischen Herstellern. Vor allem bei Fotoapparaten sind westdeutsche Anbieter vom Markt verdrängt worden. Das hat sich auch in den Produktionszahlen niedergeschlagen: Während im Jahre 1980 noch 11 v. H. der Produktion des Fachzweiges „Foto-, Projektions- und Kinogeräte“ auf Fotoapparate entfielen, waren es im Jahre 1985 nur noch 5 v. H. Auf der Importseite sind Fotoapparate mittlerweile mit 13 v. H. in diesem Fachzweig vertreten⁸.

Auch durch verstärkte Exportanstrengungen ließen sich die Absatzeinbußen nicht wettmachen. Zwar konnte der Export dieses Fachzweiges zwischen 1980 und 1985 um 25 v. H. gesteigert werden, doch die Produktion insgesamt ging um mehr als 10 v. H. zurück (*Tabelle A 1*). Der in *Tabelle 3* für Foto-, Projektions- und Kinogeräte ausgewiesene starke Anstieg der Exportquote ist also nicht nur durch die Erfolge im Auslandsgeschäft bedingt, sondern auch durch den Absatzeinbruch im Inland.

Anderen Fachzweigen der Feinmechanik und Optik gelang es dagegen erheblich besser, das Exportventil zu öffnen. So konnten die Hersteller optischer Instrumente ihre Exporte zwischen 1980 und 1985 mehr als verdoppeln, und in der Medizintechnik war sogar ein Exportanstieg von rund 150 v. H. zu verzeichnen (*Tabelle A 1*).

⁸ Berechnet nach Verband der deutschen feinmechanischen und optischen Industrie, Jahreszahlen, Köln, lfd. Jgg.

Auch in der Feinmechanik sowie der Meß- und Regeltechnik stiegen die Exporte schneller als die Importe, so daß sich in diesen Fachzweigen ebenfalls die Export-Import-Relation verbesserte.

Es sollte freilich nicht übersehen werden, daß die kräftige Abwertung der D-Mark einen guten Teil zu diesen Exporterfolgen beigetragen haben dürfte. Vor diesem Hintergrund muß der zwischen 1980 und 1985 eingetretene Verlust von inländischen Marktanteilen um so gravierender erscheinen, denn ausländische Anbieter hatten in dieser Zeit einen Wechselkursbedingten Preisnachteil zu überwinden.

Der westdeutsche Außenhandel mit feinmechanischen und optischen Erzeugnissen konzentriert sich ganz überwiegend auf andere Industrieländer. Dabei steht auf der Importseite Japan eindeutig an der Spitze, während auf der Exportseite die Vereinigten Staaten zum wichtigsten Absatzmarkt aufgerückt sind (Tabelle 4). Auch auf der Ebene einzelner Fachzweige zeigt sich, daß der Handel in der Feinmechanik

Tabelle 4: Wichtigste Abnehmer- und Lieferländer im westdeutschen Außenhandel mit feinmechanischen und optischen Erzeugnissen^a

Export nach ...		Import aus ...			
1980	1985	1980	1985	1980	1985
Feinmechanik und Optik insgesamt					
Frankreich (14,1)	USA (17,3)	Japan (24,4)	Japan (27,3)	USA (15,7)	USA (17,0)
USA (10,1)	Frankreich (11,2)	USA (15,7)	USA (17,0)	Frankreich (10,4)	Großbritannien (8,8)
Niederlande (8,5)	Großbritannien (7,7)	Frankreich (10,4)	Großbritannien (8,8)		
Optische Instrumente					
Frankreich (22,7)	USA (19,2)	USA (33,2)	USA (26,6)	USA (15,2)	Frankreich (15,7)
USA (15,2)	Frankreich (15,7)	Frankreich (19,1)	Japan (21,9)	Italien (6,6)	Niederlande (7,8)
Italien (6,6)	Niederlande (7,8)	Japan (12,9)	Frankreich (14,1)		
Augenoptik					
Österreich (13,4)	Österreich (21,2)	Frankreich (29,9)	Frankreich (20,7)	Niederlande (11,4)	USA (12,5)
Niederlande (11,4)	USA (12,5)	Österreich (15,9)	Italien (17,1)	Japan (9,6)	Niederlande (6,7)
Japan (9,6)	Niederlande (6,7)	Italien (12,4)	Österreich (18,5)		
Foto-, Projektions- und Kinogeräte					
Frankreich (15,7)	USA (14,7)	Japan (45,5)	Japan (55,8)	Großbritannien (10,4)	Frankreich (14,3)
Großbritannien (10,4)	Frankreich (14,3)	Niederlande (10,8)	USA (18,8)	Niederlande (9,9)	Großbritannien (14,1)
Niederlande (9,9)	Großbritannien (14,1)	Großbritannien (10,5)	Großbritannien (5,2)		
Feinmechanik					
Frankreich (11,5)	USA (10,6)	USA (24,5)	USA (26,9)	USA (10,1)	Niederlande (8,5)
USA (10,1)	Niederlande (8,5)	Frankreich (16,0)	Schweiz (12,6)	Niederlande (8,2)	Frankreich (8,4)
Niederlande (8,2)	Frankreich (8,4)	Schweiz (13,9)	Großbritannien (12,5)		
Meß- und Regeltechnik					
Frankreich (15,5)	Frankreich (13,3)	Großbritannien (17,4)	Großbritannien (19,4)	Großbritannien (9,1)	USA (11,1)
Großbritannien (9,1)	USA (11,1)	Frankreich (17,2)	Frankreich (15,6)	Niederlande (8,8)	Niederlande (9,6)
Niederlande (8,8)	Niederlande (9,6)	Schweiz (14,9)	Schweiz (13,9)		
Medizintechnik					
USA (14,2)	USA (26,5)	USA (21,3)	USA (25,7)	Frankreich (8,0)	Frankreich (6,6)
Frankreich (8,0)	Frankreich (6,6)	Schweiz (18,4)	Schweiz (16,4)	Italien (7,8)	Italien (6,7)
Italien (7,8)	Italien (6,7)	Japan (8,9)	Japan (9,7)		

^a Anteile der jeweiligen Länder an den gesamten Im- und Exporten feinmechanischer und optischer Erzeugnisse der Bundesrepublik in Klammern (v. H.).

und Optik keine Einbahnstraße ist, sondern daß die wichtigsten Lieferländer häufig zugleich die wichtigsten Abnehmerländer sind.

Diese wechselseitige Durchdringung der Absatzmärkte, die auch als intraindustrieller Handel bezeichnet wird⁹, paßt in das oben beschriebene Bild der monopolistischen Konkurrenz: Sowohl die inländischen als auch die ausländischen Unternehmen sind offenbar stark auf einzelne Marktsegmente spezialisiert, in denen ihnen weltweite Absatzmärkte offenstehen. Dabei müssen sie jedoch mit anderen Unternehmen konkurrieren, die eng verwandte Produkte anbieten. So kommt es zu einem regen internationalen Warenaustausch, bei dem die Monopolpositionen einzelner Anbieter immer wieder durch die Substitutionskonkurrenz ähnlicher Produkte durchbrochen werden.

Ein eindrucksvolles Beispiel dafür liefert die Entwicklung des Handels mit den Vereinigten Staaten. Zwischen 1980 und 1985 konnten amerikanische Hersteller ihre Exporte von feinmechanischen und optischen Erzeugnissen in die Bundesrepublik verdoppeln, doch zugleich stiegen die Exporte von der Bundesrepublik in die Vereinigten Staaten auf das Dreifache.

Unter diesen Bedingungen kommt es nicht so sehr darauf an, eine breite Produktpalette anzubieten, sondern mehr darauf, immer wieder Spitzenpositionen bei einzelnen Produkten zu erringen. „Nicht vieles mittelmäßig, sondern einiges perfekt“ muß die Devise lauten, wenn auf Dauer Markterfolge erzielt werden sollen. Daß diese Strategie bisweilen im Ausland besser beherrscht wird als im Inland, zeigt sich an den starken Absatzeinbußen, die westdeutsche Unternehmen der Feinmechanik und Optik auf den Inlandsmärkten hinnehmen mußten.

2.4. Rückläufige Produktions- und Beschäftigtenzahlen

Der zunehmende Importdruck hat die Feinmechanik und Optik offenbar recht unvermittelt getroffen. Denn im Verlauf der gesamten siebziger Jahre verlief die wirtschaftliche Entwicklung in dieser Branche noch recht günstig: Die Zuwachsraten bei der Produktion waren mehr als doppelt so hoch wie im Industriedurchschnitt, die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität lag über dem Durchschnitt, es wurde kräftig investiert, und es wurden – anders als in den meisten Industriezweigen – neue Arbeitsplätze geschaffen (*Tabelle 5*)¹⁰.

Für die achtziger Jahre zeigt sich ein gründlich gewandeltes Bild: Die reale Wertschöpfung erreicht 1985 nicht einmal mehr das Niveau von 1980, der Anstieg der Arbeitsproduktivität hat sich verlangsamt, und die Zahl der Beschäftigten ist beträchtlich reduziert worden. Nur die Investitionstätigkeit wurde offenbar vergleichsweise wenig beeinträchtigt, denn die Wachstumsrate des Bruttoanlagevermögens war auch nach 1980 noch merklich höher als im Industriedurchschnitt.

⁹ Zu den Merkmalen, die den intraindustriellen vom interindustriellen Handel unterscheiden, siehe z. B. *Giersch, H.* (Hrsg.), *On the Economics of Intra-Industry Trade*, Tübingen 1979.

¹⁰ Die in dieser *Tabelle* enthaltenen Angaben basieren auf den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, die im Gegensatz zu der für *Tabelle 2* herangezogenen Statistik des Produzierenden Gewerbes alle in einem Wirtschaftszweig tätigen Unternehmen erfaßt.

Tabelle 5: Indikatoren zur wirtschaftlichen Entwicklung in der Feinmechanik und Optik (FO) sowie im Verarbeitenden Gewerbe (VG) - in Preisen von 1980 - in der Bundesrepublik Deutschland

	Bruttowertschöpfung		Erwerbstätige		Arbeitsproduktivität	
	FO	VG	FO	VG	FO	VG
	Mio. DM		1000		1000 DM je Erwerbstätigen	
1970	6990	392580	212	10 117	32,9	38,8
1980	11280	482840	241	8995	46,8	53,7
1985	11025	512 120	209	8 148	52,8	62,9
	Jahresdurchschnittliche Änderungsrate in v. H.					
1970-80	4,9	2,1	1,3	-1,2	3,6	3,3
1980-85	-0,4	1,2	-2,8	-2,0	2,4	3,2
	Bruttoanlagevermögen		Kapitalintensität		Kapitalproduktivität	
	FO	VG	FO	VG	FO	VG
	Mio. DM		1000 DM je Erwerbstätigen			
1970	6050	662 130	28,5	65,4	1,16	0,59
1980	9310	918 440	38,6	102,1	1,21	0,53
1985	11000	994 526	52,6	122,1	1,00	0,52
	Jahresdurchschnittliche Änderungsrate in v. H.					
1970-80	4,4	3,3	3,1	4,5	0,5	-1,2
1980-85	3,4	1,6	6,4	3,6	-3,7	-0,4

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Reihe 1: Konten und Standardtabellen, Stuttgart, Mainz, lfd. Jgg.

Diese Eckdaten zeigen an, daß die Feinmechanik und Optik sichtlich bemüht war, den Produktionseinbruch aufgrund des sinkenden Absatzes durch verstärkte Rationalisierungen abzufangen. Infolge dieser Maßnahmen stieg die Kapitalintensität (die in den siebziger Jahren nur unterdurchschnittlich zugenommen hatte) in der ersten Hälfte der achtziger Jahre kräftig an. Eine derartige Strategie ist durchaus geeignet, den Lohnkostendruck zu mindern, doch sie schafft zugleich Probleme an anderer Stelle - bei den Kapitalkosten. Sichtbaren Ausdruck finden die Kapitalkosten in der Entwicklung der Kapitalproduktivität. Im Gegensatz zur übrigen Industrie mußte die Feinmechanik und Optik hier nach 1980 einen spürbaren Rückgang hinnehmen, während in den siebziger Jahren sogar ein leichter Anstieg zu verzeichnen war. Insgesamt scheint sich die feinmechanische und optische Industrie in der Stagnations- bzw. Rückbildungsphase zu befinden.

Nun kann eine stabile Kapitalproduktivität sicherlich kein eigenständiges Ziel unternehmerischen Handelns sein, doch in aller Regel ist die Entwicklung der Kapitalproduktivität eng verknüpft mit der Entwicklung der Kapitalrendite¹¹. Die

¹¹ Produktionstheoretisch ausgedrückt: Wenn die Elastizität der Substitution zwischen Kapital und Arbeit nicht allzu sehr von eins abweicht, geht eine sinkende Kapitalproduktivität mit einem prozentual etwa gleich starken Rückgang der Kapitalrendite einher.

Kapitalproduktivität kann also als Indikator dafür gesehen werden, daß sich die Ertragslage der Unternehmen in der Feinmechanik und Optik in den achtziger Jahren drastisch verschlechtert hat.

Dieser Renditenverfall hat eine beträchtliche Zahl von Unternehmen um ihre Existenz gebracht. Zwischen 1980 und 1984 ist die Zahl der Unternehmen in der Feinmechanik und Optik immerhin um zehn v. H. zurückgegangen. Bei den Beschäftigtenzahlen war der Rückgang sogar noch ausgeprägter (*Tabelle 6*)¹².

Tabelle 6: Unternehmen und Beschäftigte in der Feinmechanik und Optik nach Fachzweigen in der Bundesrepublik Deutschland

Fachzweig	1977	1980	1984
	Anzahl der Unternehmen		
Feinmechanik und Optik insgesamt	1135	1168	1056
Optische Instrumente	52	47	54
Augenoptik	91	102	82
Foto-, Projektions- und Kinogeräte	70	71	60
Feinmechanik, Meß- und Regeltechnik	255	248	223
Medizintechnik	667	700	637
	Anzahl der Beschäftigten (1000)		
Feinmechanik und Optik insgesamt	137	144	117
Optische Instrumente	16	18	18
Augenoptik	16	16	15
Foto-, Projektions- und Kinogeräte	17	16	12
Feinmechanik, Meß- und Regeltechnik	47	49	31
Medizintechnik	41	45	41

Quelle: *Statistisches Bundesamt*, Fachserie 4: Produzierendes Gewerbe, Reihe 4.2.1: Beschäftigte, Umsatz und Investitionen der Unternehmen und Betriebe im Bergbau und im Verarbeitenden Gewerbe, Stuttgart, Mainz, lfd. Jgg.

Es kann nicht überraschen, daß der Schrumpfungsprozeß relativ gesehen im Bereich „Foto-, Projektions- und Kinogeräte“ am stärksten war. Doch auch in der Feinmechanik sowie der Meß- und Regeltechnik wurden viele Anbieter aus dem Markt gedrängt. Lediglich bei den optischen Instrumenten konnten die Beschäftigtenzahlen in den achtziger Jahren gehalten werden, und die Zahl der Unternehmen nahm sogar zu.

Es ist zu vermuten, daß diese unterschiedliche Bewältigung des Strukturwandels auch auf Unterschiede in den Anpassungsstrategien der einzelnen Fachzweige zurückzuführen ist. Mehr dazu im nächsten Abschnitt.

¹² Für diese *Tabelle* mußte wiederum auf die Statistik des Produzierenden Gewerbes zurückgegriffen werden, so daß sich die Angaben auf Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten beziehen.

3. Marktverhalten

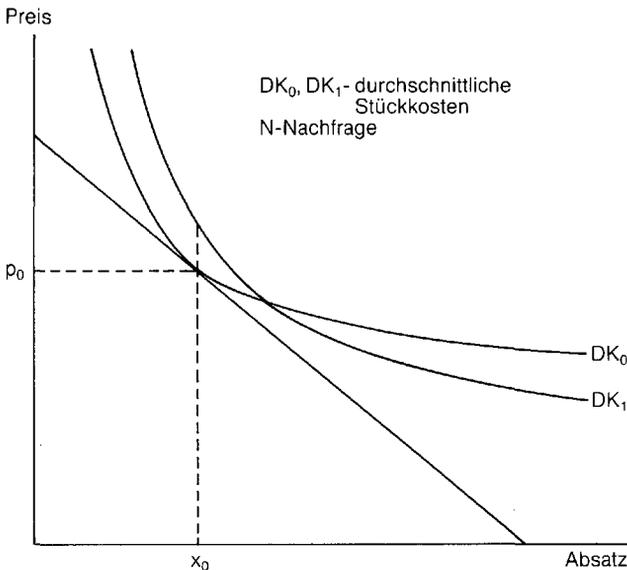
3.1. Defensive Anpassung: Flucht in die Kapitalintensivierung

Der starke Importdruck in der Feinmechanik und Optik kommt zumindest teilweise aus Ländern, in denen die Lohnkosten merklich niedriger sind als in der Bundesrepublik. Dies trifft insbesondere auf Japan zu: Im Jahre 1984 lagen dort die Stundenlöhne (einschließlich Personalzusatzkosten) bei rund 22 DM, in der westdeutschen Industrie dagegen bei 28 DM. Von daher ist es naheliegend, daß viele Unternehmen vor allem von der Reduzierung der Lohnkosten eine Entlastung erhoffen.

Bei den Bemühungen, die Lohnkosten einzudämmen, stehen die Investitionen für Rationalisierungsmaßnahmen im Vordergrund. Arbeitsintensive Techniken werden durch kapitalintensivere ersetzt, um dadurch über niedrigere Lohnkosten auch insgesamt zu geringeren Stückkosten zu kommen. Diese Strategie muß allerdings nicht immer aufgehen. Denn durch die Rationalisierung werden zwar die variablen Kosten (Lohnkosten) gesenkt, doch die Fixkosten (Kapitalkosten) nehmen zu. Die Konsequenzen für die gesamten durchschnittlichen Stückkosten sind nicht eindeutig. Um die verschiedenen Möglichkeiten zu erläutern, soll auf die oben diskutierte *Abbildung* zur monopolistischen Konkurrenz zurückgegriffen werden.

Es wird angenommen, daß infolge von Rationalisierungsinvestitionen die variablen Kosten in einem Produktionsbereich halbiert werden, die Fixkosten sich jedoch verdoppeln. Die neue Durchschnittskostenkurve DK_1 liegt damit bei kleinen Stückzahlen über, bei großen Stückzahlen unter der alten Durchschnittskostenkurve DK_0 .

Abbildung 3: Verschiebung der Kostenfunktion durch Rationalisierung



(Abbildung 3). Wie erfolgreich die Rationalisierung ist, hängt davon ab, in welchem Bereich die Nachfragekurve von der alten Kostenfunktion tangiert wird. Liegt der Tangentialpunkt – wie in der *Abbildung* eingetragen – links vom Schnittpunkt der beiden Kostenkurven, ist das Unternehmen nicht mehr in der Lage, einen kosten-deckenden Preis am Markt zu erzielen. Nur im rechten Bereich der *Abbildung* führt die Verringerung der variablen Kosten auch zu insgesamt niedrigeren Stückkosten. Allgemein gilt: Je unelastischer die Nachfrage, desto geringer sind die Aussichten, durch Rationalisierung einen Kostenvorteil zu erzielen.

Die Strategie der Kapitalintensivierung ist somit in jenen Märkten, die unter den Bedingungen der monopolistischen Konkurrenz stehen, mit einem hohen Risiko behaftet. Wenn keine flankierenden Maßnahmen hinzukommen, mit denen das betreffende Unternehmen mehr Nachfrage an sich ziehen kann, ist die Gefahr groß, daß höhere Kapitalkosten den Vorteil der Lohnkostenreduzierung wieder zunichte machen.

Allem Anschein nach haben zumindest einige Unternehmen aus der Feinmechanik und Optik in den letzten Jahren allzu einseitig auf die Kapitalintensivierung gesetzt. Auf den starken Anstieg der Kapitalintensität dieser Branche in den achtziger Jahren und den damit einhergehenden Renditeverfall war bereits verwiesen worden (vgl. *Tabelle 5*). Die Situation in den einzelnen Fachzweigen zeigt *Tabelle 7*. Da auf dieser Disaggregationsstufe keine Daten zum Kapitalstock vorliegen, wird hier auf die Investitionstätigkeit abgestellt: Der Anteil der Investitionsausgaben am Umsatz war in der Feinmechanik und Optik im Jahre 1985 merklich höher als in der gesamten Industrie. Dabei wurden zwar nach wie vor weniger Investitionen pro Beschäftigten getätigt, aber die Zuwachsrate der Investitionsintensität lag deutlich über dem Industriedurchschnitt.

Tabelle 7: Zur Investitionstätigkeit in den Fachzweigen der Feinmechanik und Optik

	Investitions- quote ^a		Investitions- intensität ^b	
	1980	1985	1980	1985
Feinmechanik und Optik insgesamt	4,4	4,8	4067	5722
Optische Instrumente	4,8	5,2	4240	6453
Augenoptik	5,6	5,7	4372	5284
Foto-, Projektions- und Kinogeräte	4,2	5,2	5237	8582
Feinmechanik, Meß- und Regeltechnik	4,2	4,5	3948	5247
Medizintechnik	4,1	4,4	3585	4466
Zum Vergleich: Industrie insgesamt	4,6	3,9	7170	8015

^a Investitionen in v. H. des Umsatzes.

^b Investitionen je Erwerbstätigen (DM).

Quelle: *Verband der deutschen feinmechanischen und optischen Industrie*, Jahreszahlen 1985, Köln 1986.

Eine besonders ausgeprägte Intensivierung der Investitionstätigkeit ist bei Foto-, Projektions- und Kinogeräten zu verzeichnen. Dies ist der Bereich, der in den achtziger Jahren seine Beschäftigung mit am stärksten reduziert hat (vgl. *Tabelle 6*). Hier dürfte also das Rationalisierungsmotiv bei den Investitionen in Sachanlagen ein-

deutig im Vordergrund gestanden haben. Zugleich mußte dieser Fachzweig allerdings einen kräftigen Produktionseinbruch hinnehmen (*Tabelle A 1*), so daß es nicht möglich war, die erhöhten Fixkosten durch größere Absatzmengen wieder hereinzuholen. Das Kostensenkungspotential der Rationalisierungsmaßnahmen kam dadurch nicht zum Tragen, und es ist zu befürchten, daß sich in jenem Fachzweig ein beträchtlicher Teil der Investitionen der letzten Jahre als Fehlinvestition erweisen wird.

Dies Beispiel belegt einmal mehr, daß sich in einem technologisch hochentwickelten Industrieland wie der Bundesrepublik die Wettbewerbsfähigkeit nicht allein durch hohe Investitionen in Sachanlagen sichern läßt.

Diese Erfahrung mußten in den vergangenen Jahren auch andere Branchen machen – etwa die Textil- und Bekleidungsindustrie, die in den frühen siebziger Jahren vergeblich versuchte, die Rentabilität ihrer Produktion mit umfangreichen Rationalisierungen zu erhalten. Erst als auch die Produktpalette zugunsten höherwertiger Textilien und Bekleidungsartikel umgeschichtet wurde, gelang die Konsolidierung, in Teilbereichen sogar die Revitalisierung¹³. Dies zeigt eindringlich, daß sich die Rückbildungsphase eines Marktes nicht durch Rationalisierungsmaßnahmen aufhalten läßt, sondern nur mit Hilfe einer Neuorientierung.

Daß die defensive Anpassung durch Rationalisierung allenfalls vorübergehend Entlastung schaffen kann, gilt um so mehr, als auch jenen Ländern, die über einen Lohnkostenvorteil verfügen, der Weg in die Kapitalintensivierung offensteht. Wenn auch das Ausland eine Kapitalintensität wie im Inland erreicht hat, so sind es bei international identischen Kapitalpreisen (die durch die hohe Integration der Finanzmärkte gewährleistet sind) wiederum die Lohnkosten, die über die preisliche Konkurrenzfähigkeit entscheiden.

3.2. Offensive Anpassung: Produktinnovationen und neue Märkte

3.2.1. Produktinnovationen

Da der Lohnkostennachteil für ein hochentwickeltes Industrieland wie die Bundesrepublik immanent ist, sollten offensive Anpassungsstrategien im Strukturwandel nicht so sehr auf der Kostenseite, sondern in erster Linie auf der Nachfrageseite ansetzen. Ein Unternehmen, das in monopolistischer Konkurrenz zu anderen Unternehmen aus dem In- und Ausland steht, muß bestrebt sein, die Kunden an seine Produkte zu binden, d.h. die Kernnachfrage (*E. Heuß*) auszudehnen, und möglichst auch neue Kunden hinzuzugewinnen. Dabei steht die Entwicklung neuer und die ständige Verbesserung alter Produkte im Mittelpunkt (Innovationsstrategie).

Innovationsaktivitäten haben in der Feinmechanik und Optik seit jeher eine zentrale Rolle gespielt. Obwohl die meisten Unternehmen dieser Branche vergleichs-

¹³ Vgl. *Schmidt, K.-D., Gundlach, E., Klodt, H.*, Im Strukturwandel vorangekommen?, Kieler Diskussionsbeiträge, Nr. 122, Kiel 1986.

weise klein sind, beteiligen sie sich äußerst rege an der Suche nach neuen Technologien. Das alte Vorurteil, nur große Unternehmen würden nennenswerte Beträge in die Forschung investieren, wird dadurch eindrucksvoll widerlegt¹⁴. Gemessen am Umsatz haben die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in der Feinmechanik und Optik ein deutlich höheres Gewicht als im Durchschnitt der westdeutschen Industrie (Tabelle 8). Wo der Wettbewerb dazu zwingt, finden offenbar auch initiativ kleinere Unternehmen Mittel und Wege, eine intensive Forschungsarbeit zu betreiben.

Tabelle 8: Anteil der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen am Umsatz (v.H.) in der Bundesrepublik Deutschland

Jahr	Feinmechanik und Optik	Verarbeitendes Gewerbe
1971	5,3	3,2
1973	5,0	2,9
1975	4,5	2,9
1977	5,0	3,2
1979	5,0	3,3
1981	5,3	3,3
1983	4,8	3,5

Quelle: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft, Essen, 1fd. Jgg. Bundesminister für Forschung und Technologie, Faktenbericht 1986 zum Bundesbericht Forschung, Bonn 1986.

Das große Gewicht der industriellen Forschung in der Feinmechanik und Optik wird bestätigt durch die Ergebnisse einer Sondererhebung, die der Stifterverband für das Jahr 1977 durchgeführt hat¹⁵: Danach bestreiten die Unternehmen dieses Wirtschaftszweiges immerhin 44 v.H. ihres Umsatzes mit Produkten, die erst seit fünf Jahren auf dem Markt sind (Verarbeitendes Gewerbe: 33 v.H.) und 66 v.H. der Produkte sind jünger als zehn Jahre (Verarbeitendes Gewerbe: 45 v.H.). Im gesamten Branchenspektrum nimmt die Feinmechanik und Optik damit hinter dem Straßenfahrzeugbau den Rang zwei ein. Bei der Verteilung der Forschungsaufwendungen auf die Neu- und Weiterentwicklung von Produkten und Verfahren liegt sie sogar auf Rang Eins; 62 v.H. werden hier für die Neuentwicklung verwendet (Verarbeitendes Gewerbe: 42 v.H.).

Das Schwergewicht der Innovationsaktivitäten liegt derzeit eindeutig bei der Integration der Mikroelektronik in die Produkte der Feinmechanik und Optik. So hat die herkömmliche Registrierkasse, deren Fähigkeiten im wesentlichen auf das Addieren von Zahlenkolonnen beschränkt waren, längst die Funktion der Sortimentsüberwachung und Lagerverwaltung im Einzelhandel mit übernommen. Auch bei Meßinstrumenten ist der Trend zur Mikroelektronik unverkennbar; insbesondere der Übergang von der analogen zur digitalen Meßwerterfassung hat neue

¹⁴ Für eine Diskussion der Zusammenhänge zwischen Unternehmensgröße und Forschungsintensität siehe Nelson, R., Winter, S. G., The Schumpeterian Tradeoff Revisited, in: The American Economic Review, Vol. 72, 1982, S. 114-132.

¹⁵ Vgl. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 1977, Essen 1980.

Dimensionen in der Meßgenauigkeit eröffnet. Schließlich sind moderne Spiegelreflexkameras ohne eingebauten Mikrochip heute kaum noch denkbar.

Deutsche Hersteller haben sich anfangs schwergetan, den Schritt ins Zeitalter der Mikroelektronik mitzugehen. Erst unter dem Druck der Konkurrenz aus den Vereinigten Staaten und Japan ist die Umstellung rasch vorangekommen. Dabei bereitet es offenbar keine Probleme, daß inländische Zulieferer aus der Elektrotechnik nur begrenzt in der Lage sind, die benötigten mikroelektronischen Bauelemente bereitzustellen. Der Import dieser Vorprodukte aus dem Ausland funktioniert reibungslos, und der Kostenanteil mikroelektronischer Komponenten am Endprodukt zeigt aufgrund des Preisverfalls auf den internationalen Märkten sogar eine sinkende Tendenz.

Die komparativen Vorteile in der Bundesrepublik liegen offenbar nicht so sehr bei dem Hervorbringen neuer, patentierbarer Ideen (Inventionsphase), sondern eher bei der praktischen Umsetzung technischen Wissens in marktreife Produkte (Innovationsphase). Darauf deutet zumindest die chronisch defizitäre Patent- und Lizenzbilanz mit dem Ausland hin. Die Ausgaben für die Nutzung ausländischer Erfindungen sind in der Feinmechanik und Optik – wie im gesamten Industriedurchschnitt auch – rund doppelt so hoch wie die Einnahmen, die aus der Verwertung eigener Erfindungen im Ausland erzielt werden (Tabelle 9). Es wäre sicherlich verfehlt, den negativen Saldo der Patent- und Lizenzbilanz als Zeichen der Schwäche im internationalen Innovationswettbewerb zu werten. Wenn sich dahinter ein rasches Aufgreifen neuer Ideen aus dem Ausland verbirgt, können Ausgabenüberschüsse im Lizenzverkehr sogar als positives Zeichen einer hohen Innovationsdynamik gewertet werden¹⁶.

Tabelle 9: Einnahmen und Ausgaben westdeutscher Unternehmen für Patente, Erfindungen und Verfahren (Mio. DM)

Jahr	Feinmechanik und Optik ^a			Verarbeitendes Gewerbe		
	Einnahmen	Ausgaben	Saldo	Einnahmen	Ausgaben	Saldo
1980	6	67	-61	925	1850	-925
1981	12	60	-49	1010	1778	-768
1982	7	66	-59	1078	1798	-720
1983	7	59	-52	1231	2065	-834
1984	12	63	-51	1394	2132	-738
1985	28	63	-27	1520	2436	-916

^a Einschließlich Herstellung von EBM-Waren.

Quelle: Deutsche Bundesbank, Monatsbericht, Frankfurt, lfd. Jgg.

Wo die Stärken westdeutscher Unternehmen im Innovationswettbewerb liegen, wird besonders deutlich am Beispiel des „Rastertunnelelektronenmikroskops“. Dies Mikroskop, dessen Auflösungsvermögen bis zum Erkennen von Molekülstrukturen reicht, ist durch die Verleihung des Physik-Nobelpreises 1986 in das Rampenlicht

¹⁶ Für eine derartige Interpretation der Patent- und Lizenzbilanz siehe auch Horn, E.-J., *Technological Balance of Payments and International Competitiveness*, in: *Research Policy*, Vol. 12, 1983, S.91-103.

der Öffentlichkeit gerückt. Erfunden und patentiert wurde es im Forschungslaboratorium Rüschnikon beim Elektronik-Giganten *IBM*, doch für die Entwicklung zur Marktreife hat sich *IBM* nach einem Vertragspartner in der westdeutschen Optikindustrie umgesehen. Nachdem die Verhandlungen mit *Zeiss* in Oberkochen ergebnislos verlaufen waren, bekam im Jahre 1985 schließlich *Leitz* den Zuschlag, als Lizenznehmer die Produktentwicklung auszuführen. Ausschlaggebend dafür, daß die Lizenz an ein westdeutsches Unternehmen vergeben wurde, waren nach Angaben von *IBM* die hohen Anforderungen an die handwerkliche Präzision, die bei dem Rastertunnelmikroskop nötig sind.

Diese Fertigkeiten sind auch bei der Herstellung optischer Linsen gefragt, so daß es sicherlich kein Zufall ist, wenn die *NASA* ihre Hochleistungsobjektive für die Raumfahrt von *Zeiss* bezieht. Die Liste der Beispiele ließe sich fortsetzen, und sie würde zeigen, daß Erfolge überall dort erzielt wurden, wo die Qualität der Produkte im Vordergrund steht. Bei standardisierten Massenwaren schlagen die internationalen Lohndifferenzen längst zum Nachteil deutscher Produzenten aus, doch in jenen Bereichen, die eine präzise Mechanik, eine gute Werkstofftechnik und eine gediegene handwerkliche Verarbeitung erfordern, brauchen westdeutsche Unternehmen der Feinmechanik und Optik weder die japanische noch die amerikanische Konkurrenz zu fürchten.

Das qualitative Niveau der Produkte kann somit als Gradmesser dafür dienen, inwieweit die offensive Anpassung durch Produktinnovationen gelungen ist. Eine direkte Messung der Produktqualität ist auf aggregiertem Niveau nicht möglich, doch es lassen sich zumindest Proxy-Variablen nennen, die eine näherungsweise Messung erlauben. So kann wohl davon ausgegangen werden, daß sich Unterschiede in der Produktqualität auch im Verkaufspreis niederschlagen. Eine Gegenüberstellung der Stückpreise bei den Waren aus westdeutscher und aus ausländischer Produktion kann somit durchaus Hinweise auf das relative qualitative Niveau geben.

Die geeignete Datenbasis für derartige Vergleiche liefert die Außenhandelsstatistik, die für eine Vielzahl von Produkten über die Stückzahlen und Verkaufserlöse im Im- und Export informiert. Daraus lassen sich für einzelne Warengruppen sogenannte Durchschnittswerte der Einfuhr und Ausfuhr ermitteln, die als Qualitätsindikator dienen können. Aller Erfahrung nach sind derartige Indikatoren auch auf einem mittleren Aggregationsniveau noch aussagekräftig¹⁷.

Auf der Ebene einzelner Fachzweige liegen die Durchschnittswerte der Ausfuhr von feinmechanischen und optischen Erzeugnissen durchweg über den entsprechenden Werten auf der Einfuhrseite (*Tabelle A 2*). Den mit Abstand größten Vorsprung vor der ausländischen Konkurrenz haben dabei die Hersteller optischer Instrumente; das dürfte die technologische Spitzenposition dieses Fachzweiges durchaus zutreffend widerspiegeln. Im Zeitvergleich fällt ins Auge, daß der relative

¹⁷ Das wurde bestätigt in einer Fallstudie über Werkzeugmaschinen, bei der die Qualität der Produkte unabhängig voneinander sowohl an den Durchschnittswerten als auch anhand technischer Merkmale gemessen wurde. Vgl. *Agarwal, J. P., et al., Übertragung von Technologie an Entwicklungsländer, Tübingen 1975, S. 251 ff.*

Abstand zu den Stückpreisen ausländischer Hersteller sowohl bei der gesamten Branche als auch bei vier Fachzweigen geschrumpft ist.

Alles in allem bestätigen diese Zahlen den Eindruck, daß deutsche Hersteller im internationalen Innovationswettbewerb zwar nach wie vor gut im Rennen liegen, daß die Auslandskonkurrenz aber aufgeholt hat. Die westdeutsche Feinmechanik und Optik wird somit auch in Zukunft kräftig in die Forschung investieren müssen, wenn sie im internationalen Wettbewerb die Nase vorn behalten will.

3.2.2. Dynamische Unternehmer und stagnierende Märkte

Produktinnovationen sind die wichtigste, wenngleich nicht die einzige Komponente einer offensiven Anpassungsstrategie. Neue Ideen sind beispielsweise auch im Marketing gefragt. Der Paradefall dafür ist das Unternehmen *Fielmann-Optic*, das erst im Jahre 1972 mit wenigen Mitarbeitern gegründet wurde und mittlerweile zum Großunternehmen mit fast 1500 Beschäftigten aufgestiegen ist.

Wichtige Vorbedingung für die spektakulären Markterfolge von *Fielmann* waren die überhöhten Verkaufspreise des traditionellen Optikerhandwerks. Hier herrschte lange Jahre eine kartellähnliche Preis- und Sortimentsgestaltung vor, die durch standesrechtliche Vereinbarungen sowie durch verdeckte Listen für eine einheitliche Kalkulation der Handelsspannen gestützt wurde. Dabei flossen die Monopolrenten nicht ausschließlich als Gewinne in die Kassen des Optikerhandwerks, sondern sie wurden zumindest teilweise durch Ineffizienzen im Beschaffungs- und Vertriebswesen wieder aufgezehrt.

Gerade diese Ineffizienzen, die sich im Schutze der Wettbewerbsbeschränkungen eingeschlichen hatten, machten es den etablierten Optikern so schwer, auf die aggressive Preispolitik des Newcomers *Fielmann* ihrerseits mit Preissenkungen zu reagieren. Gestützt auf ein rationelles Beschaffungssystem konnte *Fielmann* mit einer attraktiven Produktpalette und niedrigen Preisen als Hecht in den Karpfenteich des Brillenmarktes eindringen und einen Marktanteil von mittlerweile rund zehn v. H. erobern.

Seit kurzem ist *Fielmann* bemüht, nicht nur sein Filialnetz in Norddeutschland weiter auszubauen (jüngstes Beispiel ist die Übernahme von 22 Fachgeschäften des Hamburger Optikers *Lühmann*), sondern zugleich mit einem Franchising-System auf dem süddeutschen Markt Fuß zu fassen. Die entsprechenden Musterverträge, die derzeit dem Bundeskartellamt zur Prüfung vorliegen, verpflichten den Franchise-Nehmer, nahezu ausschließlich *Fielmann*-Produkte zu offerieren und bei der Preisgestaltung stets unter dem Niveau der lokalen Konkurrenz zu bleiben.

Allem Anschein nach ist die Anpassungskrise für das Optikerhandwerk noch immer nicht überwunden, zumal *Fielmann* inzwischen Nachahmer gefunden hat (*Interoptik*, *Fotoquelle*), die ebenfalls Brillen zu Discountpreisen anbieten.

Das *Fielmann*-Beispiel zeigt, daß ein Markt mit vergleichsweise niedrigen Zutrittschranken auf Dauer nicht wirksam kartelliert werden kann. Wären die Kartellrenten früherer Jahre ausschließlich in Form überdurchschnittlicher Gewinne angefallen, hätten die Augenoptiker auf den Markteintritt von *Fielmann* mit radikalen

Preissenkungen reagieren können und damit sicherlich den Expansionsdrang von *Fielmann* gebremst. Doch nach dem bekannten Wort von *Hicks* („Der beste Monopolgewinn ist ein ruhiges Leben“) hat sich die jahrzehntelange monopolartige Stellung des Augenoptikerhandwerks eher in einem ineffizienten Kostenniveau und einem mangelhaften Preissortiment niedergeschlagen. Das Erstaunliche am *Fielmann*-Fall ist daher nicht so sehr der kometenhafte Aufstieg dieses Jungunternehmers, sondern mehr die Tatsache, daß das Kartell der Augenoptiker überhaupt so lange Bestand gehabt hat.

Auch in anderen Fällen haben sich die Augenoptiker schwergetan, offensiven Marketingstrategien ihrer Mitbewerber offensiv zu begegnen: Als die *Argenta Optik GmbH* aus Wetzlar im Jahre 1985 ihre Brillengestelle vom Technischen Überwachungsverein prüfen ließ und anschließend äußerst verkaufsfördernd mit einem TÜV-Siegel feilbot, zogen nicht etwa andere Hersteller mit eigenen TÜV-Siegeln nach, sondern der *Zentralverband der Augenoptiker (ZVA)* drohte *Argenta* eine - rechtlich umstrittene - Abmahnung an¹⁸.

Noch schlechter erging es einem Brillenimporteur, der „Fertigbrillen“ in Selbstbedienungsläden anbot. Der Verkauf dieser Importbrillen wurde im November 1981 vom Oberlandesgericht München rechtswirksam untersagt¹⁹. Ein Jahr später versuchte *Saipt*, mit dem Direktverkauf von Brillenimporten aus Hongkong den Optikerfachhandel zu umgehen, doch unter Hinweis auf das OLG-Urteil von 1981 wurde ihm vom *ZVA* eine Abmahnung geschickt²⁰. Dies sind sicherlich extreme Einzelfälle, doch sie deuten darauf hin, daß im Beschaffungs-, Vertriebs- und Marketingsystem der Feinmechanik und Optik zum Teil noch beträchtliche ungenutzte Reserven stecken.

Schließlich ist die Bedeutung von Direktinvestitionen im Ausland bei der Bewältigung von Strukturproblemen nicht zu unterschätzen. Viele Unternehmen der Feinmechanik und Optik machen davon in zunehmendem Maße Gebrauch. Dabei geht es keineswegs nur um die Ausnutzung des Lohnkostenvorteils anderer Länder, denn das Schwergewicht bei den Auslandsinvestitionen liegt nicht bei dem Aufbau von Produktionsstätten, sondern bei der Errichtung und dem Ausbau eigener Vertriebsnetze. Das wird auch daran deutlich, daß der überwiegende Teil der Direktinvestitionen in Frankreich und den Vereinigten Staaten getätigt wird²¹, in Ländern also, bei denen das Lohnkostenargument keine Rolle spielt.

¹⁸ Vgl. o. V., Augenoptiker: Aus der Fassung, Wirtschaftswoche vom 10. Mai 1985.

¹⁹ Vgl. o. V., Die Brille aus der Selbstbedienung, Blick durch die Wirtschaft vom 4. Januar 1982.

²⁰ Vgl. o. V., Optiker: Nische entdeckt, Der Spiegel vom 17. September 1984.

²¹ Vgl. *Verband der deutschen feinmechanischen und optischen Industrie*, Jahreszahlen, Köln, lfd. Jgg.

4. Marktergebnis

4.1. Dynamische und statische Aspekte

Die Marktergebnisse in der Feinmechanik und Optik sind notwendigerweise geprägt von den speziellen Bedingungen, auf die eine mittelständische Branche mit differenzierten Produkten in einem hochentwickelten Industrieland wie der Bundesrepublik trifft. Die gegenüber anderen Ländern vergleichsweise hohen Lohnkosten sowie die starke Substitutionskonkurrenz der einzelnen Produkte untereinander verbieten es den westdeutschen Herstellern, Vorteile im Wettbewerb bei preiswerten Massengütern zu suchen. Stattdessen stehen der innovatorische Qualitätswettbewerb sowie die ständige Suche nach neuen Absatzmärkten im In- und Ausland im Vordergrund.

Als Konsequenz dieser Wettbewerbsverhältnisse wird in der Feinmechanik und Optik eine überdurchschnittliche Rate des technischen Fortschritts realisiert, wobei das Schwergewicht mehr bei Produktinnovationen und weniger bei Verfahrensinnovationen liegt. Die unterschiedliche Dynamik in den einzelnen Fachzweigen wird damit ganz entscheidend beeinflusst von dem technologischen Potential, das ihnen für Innovationsaktivitäten offensteht. Gegenwärtig schneiden dabei insbesondere die Hersteller optischer Instrumente günstig ab, denn in diesem Bereich sind die technologischen Möglichkeiten zur Entwicklung neuer Produkte noch längst nicht erschöpft. Optronik, Laseroptik und optische Computer sind die Stichworte für die Technologien der Zukunft. Im Kernbereich der Feinmechanik sowie der Meß- und Regeltechnik dagegen sind die technischen Entfaltungsmöglichkeiten enger begrenzt, da die Produkte dieser Fachzweige zunehmend durch mikroelektronische Geräte verdrängt werden.

Eine Sonderstellung innerhalb der Feinmechanik und Optik nimmt die Fotobranche ein. Da hier überwiegend Konsumgüter für vergleichsweise breite Käuferschichten produziert werden, hat der Preiswettbewerb ein stärkeres Gewicht als in den übrigen Fachzweigen. Das erklärt, weshalb japanische Anbieter, die sich bevorzugt auf Großserienprodukte spezialisieren, hier in besonderem Maße westdeutschen Anbietern Absatzmärkte streitig machen konnten. Ein Schrumpfungsprozeß bei gleichzeitiger Umstellung der Produktpalette zugunsten fototechnischer Investitionsgüter wird wohl unvermeidlich sein.

Kennzeichnend für die Marktergebnisse in der Feinmechanik und Optik ist darüber hinaus, daß unter den Bedingungen der monopolistischen Konkurrenz keines der Unternehmen im Stückkostenminimum produziert (siehe *Abbildung 1*). Aus der Sicht der einzelnen Unternehmen wird damit die Absatzausweitung zur zentralen unternehmerischen Aufgabe. Eine Amortisation der Fixkosten – die übrigens zum beträchtlichen Teil in Form von Forschungsaufwendungen anfallen – ist vielfach nur möglich, wenn weltweite Absatzmärkte erschlossen werden. Es ist daher kein Zufall, daß die Feinmechanik und Optik eine deutlich über dem Industriedurchschnitt liegende Exportquote aufweist.

Je erfolgreicher die Expansion, desto größer wird jedoch auch der Konkurrenzdruck, der von potentiellen Konkurrenzunternehmen mit ähnlichen Produkten ausgeübt wird. Die Annäherung an das Stückkostenminimum kann damit immer nur vorübergehend gelingen; im langfristigen Gleichgewicht führt eine höhere Nachfrage nicht zu besseren Gewinnen, sondern zu stärker differenzierten Produkten²². Dieser „failure of success“ führt dazu, daß auch jene Unternehmen, die auf ihren Teilmärkten eine monopolartige Stellung halten, sich bei der Preisgestaltung wie Konkurrenzanbieter verhalten müssen und somit keine langfristig stabilen Monopolgewinne verbuchen können.

4.2. Empirische Messung der Wettbewerbsintensität

Wie läßt sich die zentrale Aussage, daß das Marktergebnis in der Feinmechanik und Optik trotz der monopolähnlichen Stellung einzelner Anbieter tendenziell dem Ergebnis auf Konkurrenzmärkten entspricht, empirisch überprüfen? Statistische Kennziffern über das Verhältnis der Preise zu den Grenzkosten (*Lerner-Index*) oder über die Marktanteile einzelner Unternehmen (Konzentrationsrate, *Herfindahl-Index* usw.) sind angesichts der speziellen Bedingungen auf monopolistischen Konkurrenzmärkten wenig aussagefähig²³. Die alles entscheidende Rolle kommt der potentiellen Konkurrenz zu, d. h. der Frage, inwieweit die Marktposition etablierter Unternehmen immer wieder durch den Eintritt neuer Unternehmen bedroht wird.

Die Bedeutung der potentiellen Konkurrenz in einzelnen Branchen läßt sich daran ermesen, wie viele neue Unternehmen es tatsächlich schaffen, in den Markt einzutreten. Statistische Informationen darüber sind jedoch nicht verfügbar, so daß ein indirektes Meßverfahren herangezogen werden muß. Dafür bietet sich ein Ansatz von *Herbert A. Simon* an, der allerdings hierzulande kaum beachtet worden ist²⁴.

Der Ansatz von *Simon* zielt darauf ab, die quantitative Bedeutung des Marktzugangs neuer Unternehmen indirekt anhand der Größenstruktur der im Markt etablierten Unternehmen zu messen. Je mehr Unternehmen alljährlich in einen Markt eintreten, desto gleichmäßiger wird die Größenverteilung der insgesamt in dem Markt tätigen Unternehmen sein. Unter bestimmten Bedingungen wird die Größenverteilung sogar ausschließlich von der Marktzutrittsrate bestimmt.

Wenn die relativen Änderungsraten der Unternehmensgröße unabhängig von der bereits erreichten Unternehmensgröße sind (*Gibrats Gesetze*)²⁵ und darüber hinaus

²² Vgl. *Dixit, A. K., Stiglitz, J. E.*, Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity, in: *The American Economic Review*, Vol. 67, 1977, S. 297 ff.

²³ Der *Lerner-Index* ist nicht aussagefähig, wenn links vom Stückkostenminimum produziert wird. Konzentrationsrate und *Herfindahl-Index* führen in die Irre, wenn die benutzte Branchenabgrenzung nicht mit dem relevanten Markt übereinstimmt.

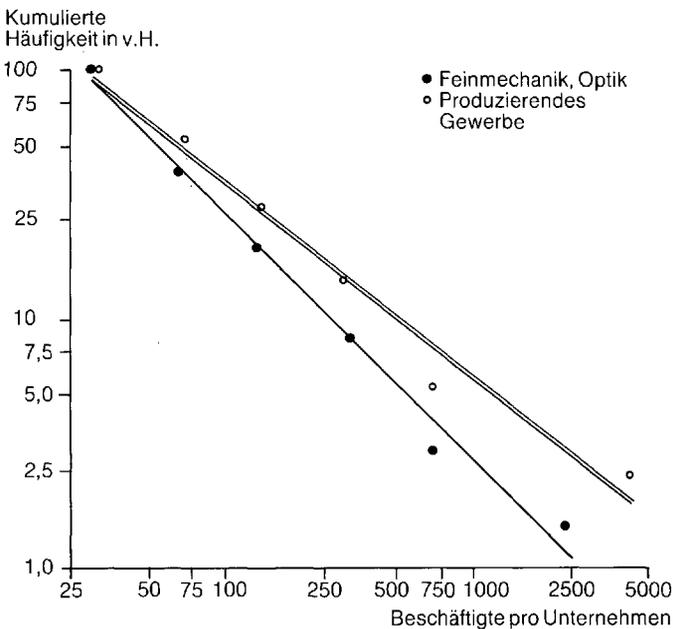
²⁴ Vgl. *Ijiri, Y., Simon, H. A.*, Skew Distribution and the Sizes of Business Firms, Amsterdam 1977. Für eine praktische Anwendung siehe *Klepper, G.*, Protektion und Wettbewerb der pharmazeutischen Industrie, in: *Die Weltwirtschaft*, 1985, Heft 1, S. 114–132.

²⁵ Empirische Belege für diese statistische Unabhängigkeit finden sich bei *Ijiri, Y., Simon, H. A.*, Business Firm Growth and Size, in: *The American Economic Review*, Vol. 54, 1964, S. 77–89. Zu den wettbewerbstheoretischen Implikationen von „Gibrats law“ siehe *Lucas, R. E. jr.*, On the Size Distribution of Business Firms, in: *The Bell Journal of Economics*, Vol. 9, 1978, S. 508–523.

die Determinanten des Unternehmenswachstums normalverteilt sind und multiplikativ zusammenwirken, wird sich als Ergebnis eines stochastischen Wachstumsprozesses eine Lognormalverteilung einstellen. Die Dichtefunktion dieser Verteilung läßt sich zumindest im mittleren Bereich durch eine *Pareto*-Verteilung approximieren. Diese wiederum kann mit einem doppelt-logarithmischen Ansatz linear geschätzt werden, wobei die Steigung der Schätzfunktion (*Paretos* α) als Maß für die Ungleichheit einer Verteilung angesehen werden kann²⁶.

Unter den erwähnten Annahmen läßt somit die Verteilung der Unternehmensgrößen in einem Markt Rückschlüsse auf die Fluktuation von Unternehmen und damit auch auf die Wettbewerbsintensität zu. Für die Feinmechanik und Optik sowie für das gesamte Produzierende Gewerbe ist die kumulierte Häufigkeitsverteilung der Unternehmen auf sechs Größenklassen im Jahre 1984 in *Abbildung 4* wiedergegeben. Die dazugehörigen Regressionslinien machen deutlich, daß die Größenverteilung in der Feinmechanik und Optik gleichmäßiger ist als in der gesamten Industrie. Das läßt auf eine überdurchschnittlich hohe Unternehmensfluktuation und einen ausgeprägten Wettbewerb in der Feinmechanik und Optik schließen.

Abbildung 4: Verteilung der Anzahl der Unternehmen auf Beschäftigtengrößenklassen im Jahre 1984



Quelle: Eigene Berechnungen und *Statistisches Bundesamt*, Fachserie 4: Produzierendes Gewerbe, Reihe 4.2.1: Beschäftigte, Umsatz und Investitionen der Unternehmen und Betriebe im Bergbau und im Verarbeitenden Gewerbe 1984, Stuttgart, Mainz 1986.

Tabelle 10 zeigt, daß die Parameter der in der *Abbildung* eingetragenen Regressionslinien trotz der geringen Zahl von Beobachtungen statistisch hoch signifikant sind.

²⁶ Vgl. z. B. *Blümle, G.*, Theorie der Einkommensverteilung, Berlin 1975.

Auch die Unterschiede in den Steigungen der Pareto-Geraden sind - wie die Berechnung von entsprechenden Konfidenzintervallen ergibt - statistisch signifikant. Die Barrieren für den Markteintritt neuer Unternehmen sind also nach diesen Ergebnissen in der Feinmechanik und Optik spürbar niedriger als in anderen Industriezweigen.

Tabelle 10: Zur Wettbewerbsintensität in der Feinmechanik und Optik

Schätzansatz ^a : $\ln H_i =$	c	$+ \alpha \ln U_i$	\bar{R}^2
Feinmechanik und Optik	7,90 (24,5)	-0,995 (-17,4)	0,98
Produzierendes Gewerbe	7,25 (20,4)	-0,792 (-12,9)	0,97

^a H_i bezeichnet die relative kumulierte Häufigkeit der Anzahl von Unternehmen, U_i die durchschnittliche Zahl der Beschäftigten pro Unternehmen in der Größenklasse i . \bar{R}^2 gibt das um die Anzahl der Freiheitsgrade bereinigte Bestimmtheitsmaß an. Die t-Werte sind in Klammern unter den Funktionsparametern angegeben.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Angesichts der Komplexität der Wettbewerbsprozesse in dieser Branche kann die regressionstechnische Analyse der Größenverteilung von Unternehmen selbstverständlich nicht als alleiniges Kriterium zur Messung der Wettbewerbsintensität herangezogen werden. Sie ist vielmehr als Konsistenztest zu verstehen, mit dem gezeigt wurde, daß sich die in den vorstehenden Abschnitten beschriebenen Wettbewerbsresultate auch in der Unternehmensgrößenstruktur wiederfinden.

5. Wettbewerbspolitische Schlussfolgerungen

In den hochspezialisierten Märkten der Feinmechanik und Optik ist - wie die vorangegangene Analyse gezeigt hat - eine rentable Produktion durchweg nur möglich, wenn es gelingt, mit qualitativ hochwertigen Produkten weltweite Absatzmärkte zu erschließen. Die Wirtschaftspolitik wäre somit schlecht beraten, wenn sie versuchen würde, mit handelsbeschränkenden Maßnahmen den in jüngster Zeit

Tabelle 11: Effektive Protektion der Feinmechanik und Optik^a (v.H.)

	Feinmechanik und Optik		Verarbeitendes Gewerbe	
	1972	1982	1972	1982
Effektiver Zollschatz	5,9	7,7	9,1	9,5
Effektive Subventionsrate	1,6	2,0	2,6	2,8
Effektive Gesamtprotektion	7,5	9,7	11,8	12,3

^a Die Protektionsraten beziehen sich auf die Wertschöpfung.

Quelle: Klepper, G., Weiss, F. D., Witteler, D., Protection in Germany: Towards Selectivity, Kiel 1986, unveröffentlichtes Manuskript.

stark gewachsenen Importdruck von den heimischen Unternehmen der Feinmechanik und Optik zu nehmen. Denn protektionistische Praktiken des einen Landes lösen aller Erfahrung nach Retorsionsmaßnahmen der anderen Länder aus, und die Entlastung auf den Binnenmärkten würde gerade in dieser Branche durch den Verlust von Auslandsmärkten mehr als kompensiert.

Bislang gehört die Feinmechanik und Optik zu den am wenigsten geschützten Branchen in der deutschen Wirtschaft. Sowohl der Zollschutz als auch die Protektion durch Subventionen bleiben hinter dem Industriedurchschnitt zurück (*Tabelle 11*)²⁷. Es liegt im wohlverstandenen Eigeninteresse der Unternehmen, daß dies auch in Zukunft so bleibt. Mehr noch: Um den Gefahren eines weltweiten Protektionismus zu begegnen, sollte eine exportintensive Branche wie die Feinmechanik und Optik sogar darauf drängen, daß die bestehenden Schutzmaßnahmen hier wie in anderen Industriezweigen zügig abgebaut werden. Das käme nicht nur der Feinmechanik und Optik, sondern auch der Gesamtwirtschaft zugute, denn eine liberale Handelspolitik ist sicherlich die beste Form der Wettbewerbspolitik.

Insgesamt ist die Branche Feinmechanik und Optik ein gutes Beispiel dafür, wie Unternehmen, die sich in schrumpfenden Märkten befinden, in der Lage sind, sich aus eigener Kraft den sich verändernden marktprozessualen Gegebenheiten anzupassen.

6. Anhang

Tabelle A 1: Produktion, Außenhandel und Inlandsverbrauch bei feinmechanischen und optischen Erzeugnissen in der Bundesrepublik Deutschland (Mio. DM)

Jahr	Produktion ^a	Export	Import	Inlandsverbrauch ^b
	Feinmechanik und Optik insgesamt ^c			
1980	18200	6274	4097	16023
1985	23000	10224	6135	18911
	Optische Instrumente			
1980	2070	898	537	1709
1985	4000	1916	944	3028
	Augenoptik			
1980	1740	534	274	1480
1985	2200	828	494	1866
	Foto-, Projektions- und Kinogeräte			
1980	2800	1956	1828	2672
1985	2500	2448	2460	2512

²⁷ Bei der Berechnung effektiver Protektionsraten wird im Unterschied zu den nominalen Protektionsraten explizit berücksichtigt, daß inländische Unternehmen nicht nur von der Protektion ihrer eigenen Produkte profitieren, sondern als Käufer von Vorleistungen aus anderen Industriezweigen protektionistisch überhöhte Preise zahlen müssen. Zum Konzept der effektiven Protektion siehe *Corden, W. M.*, The Tariff, in: *Hunter, A.* (Hrsg.), *The Economics of Australian Industry*, Melbourne 1963, S.174-214. Siehe auch *Hiemenz, U., Hoffmann, L., von Rabenau, K.*, Die Theorie der effektiven Protektion, in: *Weltwirtschaftliches Archiv*, Bd. 107, 1971, S.191-234.

Tabelle A 1

Jahr	Produktion ^a	Export	Import	Inlandsverbrauch ^b
	Feinmechanik			
1980	2450	805	295	1940
1985	3300	1118	390	2572
	Meß- und Regeltechnik			
1980	3540	1083	462	2919
1985	3800	1413	594	2981
	Medizintechnik			
1980	5600	997	701	5304
1985	7200	2502	1254	5952

^a Geschätzt. ^b Produktion minus Export plus Import. ^c Einschließlich Reparatur, Montage.

Quelle: *Verband der deutschen feinmechanischen und optischen Industrie*, Jahreszahlen, Köln, lfd. Jgg. - Eigene Berechnungen.

Tabelle A2: Durchschnittswerte der Im- und Exporte feinmechanischer und optischer Erzeugnisse^a 1980 und 1985 in der Bundesrepublik Deutschland

Fachzweig	Durchschnittswert der Ausfuhr		Durchschnittswert der Einfuhr		Durchschnittswert der Ausfuhr in v.H. des Durchschnittswertes der Einfuhr	
	DM pro Stück					
	1980	1985	1980	1985	1980	1985
Feinmechanik und Optik	20,60	29,72	10,64	21,13	194	141
Optische Instrumente	1073,63	1453,61	98,41	145,40	1091	1000
Augenoptik	13,13	16,21	6,04	8,18	217	198
Foto-, Projektions-, und Kinogeräte	18,75	428,97	10,71	293,81	175	146
Feinmechanik	19,66	33,95	15,96	27,44	123	124
Meß- und Regeltechnik	26,41	13,53	15,51	6,05	170	224
Medizintechnik	129,62	287,91	35,80	106,91	362	269

^a Ausgewählte Warengruppen.

Quelle: Eigene Berechnungen nach *Verband der deutschen feinmechanischen und optischen Industrie*, Jahreszahlen, Köln, lfd. Jgg.

7. Kontrollfragen

1. Welche Rolle spielt der Qualitätswettbewerb in der Feinmechanik und Optik?
2. Welche Annahmen liegen dem Modell der monopolistischen Konkurrenz zugrunde? Was spricht dafür, die Feinmechanik und Optik dieser Marktform zuzuordnen?
3. Weshalb konkurrieren die Unternehmen der Feinmechanik und Optik nicht mit identischen Produkten, sondern mit engen Substituten untereinander?

4. Weshalb dominiert in der Feinmechanik und Optik der intraindustrielle und nicht der interindustrielle Handel?
5. Ist die Änderung der Exportquote einer Branche (Exporte in v. H. des Umsatzes) ein geeigneter Indikator für die Erfolge auf den Weltmärkten?
6. Welchen Ansatzpunkt zur Messung der Produktqualität bieten die Außenhandelsstatistiken?
7. Wie sind die Erfolgsaussichten einer isolierten Rationalisierungsstrategie in einer Branche wie der Feinmechanik und Optik zu beurteilen?
8. Unter welcher Bedingung läßt die Veränderung der Kapitalproduktivität Rückschlüsse auf die Renditeentwicklung in einer Branche zu?
9. Weshalb sind die Forschungsaktivitäten in der Feinmechanik und Optik stark auf Produktionsinnovationen und weniger auf Verfahrensinnovationen konzentriert?
10. Wie ist der negative Saldo der westdeutschen Feinmechanik und Optik im Patent- und Lizenzverkehr mit dem Ausland zu bewerten?
11. Was mag den Autor bewogen haben, die Direktinvestitionen der westdeutschen Feinmechanik und Optik unter den offensiven und nicht unter den defensiven Anpassungsstrategien einzuordnen?
12. Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit der Simon-Ansatz Rückschlüsse auf die Wettbewerbsintensität in einer Branche erlaubt?
13. Zentrales Element der herkömmlichen Preistheorie ist die U-förmige Durchschnittskostenkurve. In der Theorie der „contestable markets“ wird hingegen davon ausgegangen, daß die Kostenfunktion zumindest im relevanten Bereich horizontal verläuft (flat bottom cost curve). Welche dieser Annahmen ist eher mit *Gibrats* Gesetz vereinbar?
14. Welche handelspolitischen Ziele sollte die Lobby der Feinmechanik und Optik verfolgen, wenn sie an einer langfristigen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit westdeutscher Unternehmen interessiert ist?

8. Literaturhinweise

Branchenstudien Feinmechanik und Optik:

Spezielle Branchenstudien zur Feinmechanik und Optik sind rar. Aus den siebziger und achtziger Jahren lassen sich für die Bundesrepublik ganze zwei Titel nennen:

Schedl, H., Die feinmechanische und optische Industrie aus der Sicht der siebziger Jahre, Berlin, München 1980.

Berger, M., Feinmechanische und optische Industrie. Eine Strukturuntersuchung, in: Ifo-Schnelldienst, Vol. 32, 1979, Heft 20, S. 12-16.

Ergänzend dazu eine Branchenstudie für Großbritannien:

Oakey, R. P., High Technology Industry and Industrial Location: The Instruments Industry Example, Aldershot 1981.

Entwicklungslinien des sektoralen Strukturwandels

Eine detaillierte Darstellung des sektoralen Strukturwandels in der Bundesrepublik liefern die „Strukturberichte“ der fünf großen Wirtschaftsforschungsinstitute. Sie ermöglichen es, die Entwicklungen in der Feinmechanik und Optik anhand von Vergleichen mit anderen Branchen zu bewerten. Bislang hat jedes der Institute zwei Zwischenberichte und zwei Hauptberichte sowie diverse Schwerpunktstudien vorgelegt. Die aktuellsten Veröffentlichungen sind die Zwischenberichte von 1986:

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Zwischenbericht 1986 zur Strukturberichterstattung, Berlin 1986.

HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung, Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft. Zwischenbericht 1986, Hamburg 1986.

Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, Strukturberichterstattung 1987. Zwischenbericht, München 1986.

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft. Zwischenbericht 1986, Essen 1986.

Schmidt, K.-D., et al., *Im Strukturwandel vorangekommen?*, Kieler Diskussionsbeiträge, Nr. 122, Institut für Weltwirtschaft, Kiel 1986.

Monopolistische Konkurrenz:

Eine Zusammenfassung und Bewertung der historischen Diskussion um die Arbeiten von Chamberlin und Robinson:

Hicks, J. R., Annual Survey of Economic Theory. The Theory of Monopoly, in: *Econometrica*, Vol. 3, 1935, S.1-20. Wiederabgedruckt in: *Readings in Price Theory*, London 1953, S.361-383.

Eine klare Lehrbuchdarstellung:

Varian, H. R., *Microeconomic Analysis*, second edition, New York, London 1984, S.92-98.

Eine interessante Interpretation:

Dixit, A. K., Stiglitz, J. E., Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity, in: *The American Economic Review*, Vol. 67, 1977, S.297-308.

Neuere Wettbewerbstheorie:

Eine knappe und klare Darstellung der Grundidee des Konzepts der „contestable markets“ bietet der Eröffnungsvortrag zum 94. Jahreskongress der American Economic Association:

Baumol, W. J., Contestable Markets: An Uprising in the Theory of Industry Structure, in: *The American Economic Review*, Vol. 72, 1982, S.1-15.

Für eine fundierte Kritik an diesem Konzept:

Shepherd, W. G., „Contestability“ vs. Competition, in: *The American Economic Review*, Vol. 74, 1984, S.572-587.

Die Ansätze der „contestable markets“ sowie der monopolistischen Konkurrenz zwingen zum Überdenken der herkömmlichen Theorie des internationalen Handels. Das nachfolgend genannte Buch hat alle Chancen, zu einem „Klassiker“ zu werden.

Helpman, E., Krugman, P., *Market Structure and Foreign Trade*, Cambridge 1985.

Statistisches Material:

Der überwiegende Teil des verfügbaren statistischen Materials über die Feinmechanik und Optik wird vom Statistischen Bundesamt in seinen Fachserien publiziert. Eine Aufzählung all dieser Quellen würde hier zu weit gehen. Stattdessen sei auf folgende Veröffentlichung verwiesen, die eine umfassende Auswertung amtlicher Statistiken bietet:

Verband der deutschen feinmechanischen und optischen Industrie, Jahreszahlen, Köln, lfd. Jgg.

Für einen aktuellen Überblick und einige ergänzende Informationen:

Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, Branchenservice. Industrie: Feinmechanik, Optik, Herstellung von Uhren, München, lfd. Jgg.

Für den statistischen Ausweis der Unternehmenskonzentration im Vergleich zu anderen Branchen:

Monopolkommission, Hauptgutachten 1984/1985, Baden-Baden 1986.